

DERWENT-ACC-NO: 2000-239883

DERWENT-WEEK: 200025

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Automatic wire feed device for electric  
discharge  
result of machine, controls wire feed based on detection  
timing detecting element which extends for specific  
during automatic connection and withdraws in  
other time

PATENT-ASSIGNEE: SODICK KK[INOZ]

PRIORITY-DATA: 1991JP-0108481 (April 13, 1991)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO          | PUB-DATE          | LANGUAGE |
|-----------------|-------------------|----------|
| PAGES MAIN-IPC  |                   |          |
| JP 3013904 B2   | February 28, 2000 | N/A      |
| 006 B23H 007/10 |                   |          |
| JP 04315518 A   | November 6, 1992  | N/A      |
| 000 B23H 007/10 |                   |          |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO         | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO        |
|----------------|-----------------|----------------|
| APPL-DATE      |                 |                |
| JP 3013904B2   | N/A             | 1991JP-0108481 |
| April 13, 1991 |                 |                |
| JP 3013904B2   | Previous Publ.  | JP 4315518     |
| N/A            |                 |                |
| JP 04315518A   | N/A             | 1991JP-0108481 |
| April 13, 1991 |                 |                |

INT-CL (IPC): B23H007/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 3013904B

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A control unit (56) controls a wire electrode feeding unit (52) based on detection result of a detecting element (74), which operates for predetermined timing at the time of automatic feeding and withdraws during

other timings. The detecting element is installed at downstream side of an energizing unit (62) which is installed in a bottom guide (12) and makes contact with a wire electrode (4).

DETAILED DESCRIPTION - The wire electrode is sent by a wire sending unit (52) installed at upstream side of the guide. The wire electrode contacts a processed object (8) for processing which is installed in a wire electric discharge machine which performs electrical discharge processing.

USE - In electric wire discharge machine.

ADVANTAGE - Failure of electrical connection is detected immediately due to provision of the detecting element. Prevents wear of the detecting element, since the detecting element does not contact the electric wire during electrical discharge processing. Rate of feed of thin wires is increased.

DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows a schematic diagram of the automatic wire connection device for electric wire discharge machine. (4) Wire electrode; (8) Object for processing; (12) Bottom guide; (52) Wire sending unit; (62) Energizing unit; (74) Detecting element.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: AUTOMATIC WIRE FEED DEVICE ELECTRIC DISCHARGE MACHINE CONTROL WIRE

FEED BASED DETECT RESULT DETECT ELEMENT EXTEND SPECIFIC TIME

AUTOMATIC CONNECT WITHDRAW TIME

DERWENT-CLASS: M11 M23 P54

CPI-CODES: M11-J; M23-G;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-073169

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-180115

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3013904号

(P3013904)

(45)発行日 平成12年2月28日 (2000.2.28)

(24)登録日 平成11年12月17日 (1999.12.17)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B23H 7/10

識別記号

F I

B23H 7/10

A

請求項の数1(全6頁)

(21)出願番号

特願平3-108481

(22)出願日

平成3年4月13日 (1991.4.13)

(65)公開番号

特開平4-315518

(43)公開日

平成4年11月6日 (1992.11.6)

審査請求日

平成10年3月18日 (1998.3.18)

(73)特許権者 000132725

株式会社ソディック

神奈川県横浜市都筑区仲町台3丁目12番  
1号

(72)発明者 藤田 猛夫

福井県坂井郡坂井町長屋78番地 株式会  
社ソディック 福井工場内

(74)代理人 100090125

弁理士 浅井 章弘

審査官 八木 誠

(56)参考文献 特開 平2-76629 (JP, A)

特開 昭62-44319 (JP, A)

特開 昭63-63018 (JP, A)

特開 昭63-63019 (JP, A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤ自動結線装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワイヤ電極をワイヤ供給手段により供給しつつ被加工物を放電加工するワイヤ放電加工機に設けたワイヤ自動結線装置において、前記ワイヤ電極を下側ガイド部側へ送り込むためのワイヤ送り込み手段と、前記下側ガイド部に設けられて、前記ワイヤ電極と接触可能になされた通電体の近傍に位置され、前記ワイヤ送り込み方向に対して自動結線時の所定のタイミングに延出して前記自動結線時以外の時は没しているワイヤ検知手段と、前記ワイヤ検知手段の検出結果に応じて、前記ワイヤ送り込み手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするワイヤ自動結線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ワイヤ自動結線装置に

2

係り、特に、ワイヤの自動結線の結果を早期に確実に検出することができるワイヤ自動結線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ほぼ垂直方向に張られたワイヤ電極を被加工物との間に放電現象を発生させて、あたかも糸ノコ盤のように被加工物を切断していく装置として、ワイヤ放電加工機はすでに知られている。この種の放電加工機には、加工開始時、加工中のワイヤ断線時等において、切断されているワイヤ電極を自動的に結線するワイヤ自動結線装置が取り付けられている。この装置においては、例えばワイヤ自動供給装置から下側ガイド部に向けてワイヤを所定の時間送り込んだ後、ワイヤがワイヤ排出部へ到達して正常な動作が可能になったか否かを確認するために、ワイヤ送り出し部に、ワイヤ電極に張力が正常にかかる状態になっているか否かを検出する

10

ワイヤ自動結線装置が取り付けられている。この装置においては、例えばワイヤ自動供給装置から下側ガイド部に向けてワイヤを所定の時間送り込んだ後、ワイヤがワイヤ排出部へ到達して正常な動作が可能になったか否かを確認するために、ワイヤ送り出し部に、ワイヤ電極に張力が正常にかかる状態になっているか否かを検出する

るための光学式或いは機械式のワイヤ断線検出器を設け、この検出器を用いて、ワイヤ電極に弛みがあるか否かを検出し、弛みが発生している場合には、正常にワイヤ電極が結線されていないものとして判断して、再度、結線動作を行なうようになっている。また、他の従来装置として、特開平2-53529号公報に開示された装置が知られており、この装置は、図2に示すごとくワイヤ自動供給装置の送り出しローラaの下部に、一对の座屈センサbを設け、送り出されたワイヤ電極4の先端が被加工物(図示せず)及び下側ガイドcを正常に通過した場合には座屈センサbは何も感知しないので正常に結線されたと見做し、図3に示すごとくワイヤ電極4の先端が被加工物や下側ガイドcにあたってワイヤ電極4が座屈した場合には、座屈したワイヤ電極が座屈センサbに接触することになり、この結果、結線が失敗したものと見做して、再トライ動作が行なわれる。更に、他の従来装置としては、特開平2-76629号公報に開示されているごとく、下側ガイド部にワイヤ電極の通過を検出するためのワイヤ通過検出手段を設け、これにワイヤ電極が接触した場合には、正常にワイヤ結線がなされたものと判断するようになっている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、先の従来装置のうち、ワイヤ断線検出器を用いた装置及び特開平2-53529号公報に示す装置にあっては、ワイヤ電極を送り出す時間が長すぎる場合には、ワイヤ結線の失敗と判断したときには既にかなりの量のワイヤ電極を送り出しているために、特に、ワイヤ電極として細線ワイヤ(0.1mmφ以下)を使用しているときには、この線がからまつたりしてしまい、結線の再実行が不可能になってしまった場合があった。また更に、座屈センサを用いた装置において、上述したごとき細線ワイヤを使用した場合には、ワイヤ自身の剛性が弱いために図4に示すごとく座屈したときには、いわゆる腰碎け状態となり、座屈センサ4にワイヤ電極8が接触するための十分な変形が得られないという問題があった。また、前記文献に示す従来装置にあっては、導体よりなるワイヤ通過検出手段が加工時にも送給されるワイヤ電極と接触しているために、摩擦によりこの導体検出手段の先端に溝が形成されてワイヤ電極に予期しないテンションが加わったり、或いはこの検出手段の先端とワイヤ電極が接触して横方向へワイヤ位置がずれたりして、加工精度に影響を与える場合があった。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、自動結線の結果を早期に検出できしかもワイヤ検出手段のワイヤ電極による磨耗を防止できるのみならず、接触にともなうテンション変動等もなくすことができるワイヤ自動結線装置を提供することにある。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を

解決するために、ワイヤ電極をワイヤ供給手段により供給しつつ被加工物を放電加工するワイヤ放電加工機に設けたワイヤ自動結線装置において、前記ワイヤ電極を下側ガイド部側へ送り込むためのワイヤ送り込み手段と、前記下側ガイド部に設けられて、前記ワイヤ電極と接触可能になされた通電体の近傍に位置され、前記ワイヤ送り込み方向に対して自動結線時の所定のタイミングに延出して前記自動結線時以外の時は没しているワイヤ検知手段と、前記ワイヤ検知手段の検出結果に応じて、前記ワイヤ送り込み手段を制御する制御手段とを備えるようにしたものである。

#### 【0005】

【作用】本発明は、上述の如く構成したので、ワイヤ自動結線時には、ワイヤ供給手段からワイヤ電極は供給されワイヤ送り込み手段はこのワイヤ電極を下側ガイド部側へ案内しつつ送り込む。この時、下側ガイド部の近傍に設けられたワイヤ検知手段は、ワイヤ電極の送り込み方向すなわち鉛直方向からわずかに水平方向へずれたところに位置されており、ワイヤ送り込み動作開始後、所定時間経過したときにワイヤ検知手段を延出させてワイヤ電極の在存の有無を検知し、結線成功か否か判断する。ここでワイヤ電極の送り込み時に、予めワイヤ検出手段を延出させておいてもよい。また、ワイヤ電極のブーリを鉛直方向に対してわずかにオフセットさせて設けている場合には、結線成功時にはワイヤ電極が水平方向にオフセットし、ワイヤ検知手段に直接当接する。このようにして、ワイヤ結線が成功したならば、前者の場合にはワイヤ検出手段を元の位置まで戻してワイヤ電極との接触を絶ち、また、後者の場合には、検知手段を水平方向へ移動させることにより同様にワイヤ電極との接触を絶ち、その後、放電加工に入る。

#### 【0006】

【実施例】以下に、本発明に係る自動結線装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は、ワイヤ自動結線装置を示す概略図、図5は本発明を適用したワイヤ放電加工機の全体を示す概略図である。図1、図5及び図6に示すごとく、まずワイヤ放電加工機2は、ワイヤ電極4を送り出すワイヤ送出部6と、送りだされたワイヤ電極4を被加工物8へ案内する上側ガイド部10と、被加工物8を通過したワイヤ電極を受ける下側ガイド部12と、この下側ガイド部12を通過したワイヤ電極を排出するワイヤ排出部14とにより主に構成されている。具体的には、上記ワイヤ送出部6は、長尺のワイヤ電極4が巻回されてバックテンションがかけられたワイヤボビン16を有し、これより引き出されたワイヤ電極4は円筒ローラ18及びガイド20を介して案内ローラ22に至り、この案内ローラ22及びこれに並設された案内ブーリ24間を8の字状に一回巻回し、更に、上記案内ブーリ24を経たワイヤ電極4は、上記案内ローラ22とピンチローラ26との間をとおり、更にフェルト

ローラ28を経た後、案内ローラ30を通過して鉛直方向下方に向けられている。また、途中には、ワイヤ断線を検出する断線検出リミット32およびワイヤに付着するゴミをとるブラシ34が設けられている。

【0007】上記ワイヤ電極4は、上側ガイド部10、被加工物8及び下側ガイド部12を順次通過してワイヤ排出部14へ導入されている。具体的には、このワイヤ排出部14は、下アーム32に支持されたブーリ34を有し、このブーリ34を経た使用済みワイヤ電極4は、アクリルパイプ36内を通過した後、コラム38に設けた吸引部40へ導入され、水の圧力をを利用してワイヤ電極4を吸引するように構成されている。この吸引部40からのワイヤ電極はワイヤ送りローラ42により送り出され、ワイヤ排出口44からワイヤ回収箱46へ排出するように構成されている。そして、上記下側ガイド部12には、例えば固定型のダイス60が設けられており、このダイス60内をワイヤ電極4が通過し得るように構成されている。そして、この下方には、例えば固定式の通電体62が設けられており、張架されたワイヤ電極4と接触してこれに通電し得るように構成されている。このように構成されたワイヤ放電加工機にワイヤ自動結線装置が設けられる。具体的には、図1に示すとくこのワイヤ自動結線装置50は、上記ワイヤ電極4を下側ガイド部12側へ送り込むためのワイヤ送り込み手段52と、上記下側ガイド部12の近傍に設けられ、前期ワイヤの送り込み方向に対して出没自在に設けられたワイヤ検知手段54と、この検知手段54の検出結果に応じてワイヤ供給手段としてのワイヤ送出部6と上記ワイヤ送り込み手段52とを制御する制御手段56とにより主に構成されている。

【0008】上記ワイヤ送り込み手段52は、図6に示すとくワイヤ電極4を挟持する送り出しローラ64を有しており、この下方には、内部にワイヤ電極を挿通するパイプ66が設けられるとともに、このパイプ66の上端部には、上記パイプ66内へワイヤ電極の挿通を助けるために水を流通させる、例えばポリウレタンによるチューブ68が接続されている。そして、上記パイプ66の側部には、このパイプ66を上下方向へスライド移動させるための、スライドベルト70が一対のベルトローラ72、72間に掛け渡されている。上記下側ガイド部12の近傍に設けられたワイヤ検知手段54は、例えば銅のごとき導電率の良好な導体となる検出子74と、この検出子74をワイヤ電極4が位置する方向へ向けて出没させるシリンド76とにより構成されている。そして、上記検出子74は、周囲より絶縁されると共に、この検出子74には、配線78が接続されている。この配線78は、途中に電源80、検出リレー82等を介して制御手段56へ接続されており、上記検出子74と上記ワイヤ電極4とが接触したときに、上記配線78と上記ワイヤ電極4とにより閉ループを構成して制御手

段56に対して検知信号を流すように構成されている。そして、制御手段56は、ワイヤ送出部6の例えばワイヤボビン16の駆動系へ制御信号を送出するようになされており、自動結線の失敗時は送出されたワイヤ電極4を巻き戻して再トライを行い得るように構成されている。

【0009】次に、以上のように構成された装置の動作について説明する。まず、通常の加工時においては、ワイヤ排出部14のワイヤ送りローラ42を回転駆動することにより、ワイヤ送出部6のワイヤボビン16からワイヤ電極4は所定の速度、例えば10cm/secの速度で繰りだされ、テンションローラ22により所定のテンションがかけられつつ案内ローラ30、ワイヤ送り込み手段52、上側ガイド部10、被加工物8、下側ガイド部12を経た後、ワイヤ排出部14のアクリルパイプ36、吸引部40等を通過してワイヤ排出口44からワイヤ排出箱46内へ排出される。そして、ワイヤ電極4と接触する通電体62側から供給される電力により被加工物8とワイヤ電極4との間に放電を生じさせ、加工を行なう。放電加工を行なっている間は、ワイヤ検知手段54の検出子74をシリンド76により没しておくことにより、この検出子74とワイヤ電極4とを離間させておき、検出子74の磨耗を防止している。そして、何らかの原因でワイヤに断線が生じた場合には、まず、ワイヤ送り込み手段52の下部に設けたカッタ(図示せず)によりワイヤ電極を切断し、被加工物8中の残留ワイヤ電極を排出する。この時、ワイヤ送出部6により付与されているバックテンションによりワイヤ電極4は少し戻り、その先端がワイヤ送り込み手段52のパイプ66の途中に位置するようになっている。そして、送り出しローラ64、64によりワイヤ電極4を挟んでワイヤ電極を送り出し、これと同時にスライドベルト70によりパイプ66自体をワイヤの降下速度と同じ速度で下方へ移動させる。そして、この移動を行なながらチューブ68よりパイプ66内へ水を下向きに流してワイヤの送り出しを円滑にする。そして、割ガイドよりなる上側ガイド部12を開いてその中に降下するパイプ66を挿通させると共に、被加工物8に当接する直前にパイプ66の降下を停止する。

【0010】一方、ワイヤ電極4は、停止することなくそのまま送り出され、被加工物8及び下側ガイド部12のダイス60を通過したのち、ワイヤ排出部14のブーリ34、アクリルパイプ36を通過し、吸引管40にて水の吸引力を借りてワイヤ送りローラ42へ到達する。ここで、上記ワイヤ送り出しローラ64、64が駆動したのち、所定時間、例えば少なくともワイヤ電極4の下端部が検出子74が位置するところを通過するまでに要する時間だけ経過したときに、制御手段56はシリンド76を駆動して、これをワイヤ電極の通過通路に延出させる。下側ガイド部12を通過したワイヤ電極は、ほぼ

100%無事にワイヤ送りローラ42に挟持されて結線が成功することは経験的にしられているので、検出子74を延出させた時に、これがワイヤ電極と接触したときは、検出信号がワイヤ電極4、配線78を介して制御手段56に流れ、これを受けた制御手段56は結線が成功したものとみなし、検出子74を没してこれをワイヤ電極4から離間させる。以後通常の放電加工に入るのであるが、検出子74とワイヤ電極4が上述のごとく離間しているので検出子74が磨耗することもなく、また、接触にともなうテンションの変動も生じないので、被加工物8を精度よく加工することができる。

【0011】一方、検出子74を延出したときに、ワイヤ電極4と接触せずに検出信号が発生しなかった場合には、制御手段56は、結線失敗とみなし、即座にワイヤボビン16等を逆回転させて、送り出されたワイヤ電極4を巻き戻して、これが絡むことを防止する。その後、前述したと同様な手順でもって再度、結線操作を行なう。上記実施例においては、当初、検出子74を没しておいて、結線操作開始から所定時間経過したときに検出子74を延出させてワイヤ電極4の有無を検知するようになしたが、これに限定されるものでなく、例えば、結線操作開始当初から検出子74を延出させておき、ワイヤ電極4の存在を検出したら、前述のごとく検出子74を没するようにしてもよいのは勿論である。また、上記実施例においては、下側ガイド部12は固定型ダイス60とし、また、ワイヤ電極4の送り方向はほぼ鉛直方向下方に向けられている場合について説明したが、これに限定されず、例えば、固定型ダイス60に替えて可動型ダイスを用いるようにした装置にも適用できるし、また、ワイヤ電極4の送り方向を鉛直方向下方から僅かに水平方向へオフセットさせた装置にも適用することができる。また、上記実施例においては、ワイヤ電極4を吸引して排出する装置について説明したが、これに限定されず、図7に示すようにワイヤ電極4をベルトにより排出するように構成した他の装置例にも適用することができる。すなわち、下側ガイド部100は、固定側割ガイド102と可動側割ガイド104を有しており、コンパクトシリンダ106により動くように構成されている。また、通電体108は、上記可動側割ガイド104と一体的に動くように取り付けられており、上記両ガイド102、104を閉じた時に通電体108がワイヤ電極4と接触するように構成されている。

【0012】一方、ワイヤ排出部は、上側ベルト110と下側ベルト112を有し、ワイヤ引き込みプーリ114の右端は、ワイヤ電極4が垂下する鉛直方向に対して寸法Aだけオフセットされており、上記プーリ114にワイヤ電極4が引き込まれたときに、このワイヤ電極4が検出子120と接触するような位置に、検出子120を周囲から絶縁させて設置する。そして、この検出子120は、上記通電体108および可動側割ガイド104

10

20

30

40

と一体的に動くように連結部材122を介して結合されており、上記可動側ガイド104が閉じられるように動くと、上記検出子120はワイヤ電極4から離間するように動くように構成されている。以上のような構成によれば、結線操作が成功すると、ワイヤ引き込みプーリ114に引き込まれたワイヤ電極4は寸法Aだけオフセットして検出子120と接触し、これにより制御手段56は結線操作の成功を認識することができる。そして、コンパクトシリンダ106を駆動して可動側割ガイド104を閉め、通電体108をワイヤ電極4と接触させると、これらと一体的に検出子120は、上記ワイヤ電極4から離れるように動く。従って、放電加工中に、この検出子120とワイヤ電極4とが接触することなく、前期実施例と同様な効果を生ずる。また、本実施例においては、検出子120の駆動源として別途シリンダ等を設ける必要はなく、可動側割ガイド等を動かす駆動源すなわちコンパクトシリンダ106を共用することができる。また、図7に示す他の実施例にあっては、可動型ガイドを用いてこれが一体的に通電体108と連動する装置例について説明したが、これに限定されず、固定型ガイドを用いた場合についても適用することができる。この場合には、通電体108が検出子120と一体的に連動するように構成する。

## 【0013】

【発明の効果】以上要するに、本発明によれば次のようなすぐれた作用効果を発揮することができる。ワイヤ検出手段を、下側ガイド部に設けてワイヤ電極と接触可能になされた通電体の近傍に位置し、ワイヤ送り込み方向に対して自動結線時の所定のタイミングに延出して自動結線時以外の時は没しているようにしたので、結線を失敗した場合にもこれをすぐに検知でき、従って、特に細線ワイヤを使用した場合には、これが絡むことがなく、再トライが可能なので結線率を向上させることができる。また、通常の放電加工時には、検出子とワイヤ電極が接触しないので、検出子の磨耗を防止できるのみならず、接触にともなうテンションの変動等をなくすことができ、加工精度を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る自動結線装置を示す概略図である。

【図2】結線が成功したときの状態を示す図である。

【図3】結線が失敗したときの状態を示す図である。

【図4】細線を使用して結線が失敗したときの状態を示す図である。

【図5】ワイヤ放電加工機を示す概略図である。

【図6】ワイヤ自動結線装置のワイヤ送り込み手段を示す概略図である。

【図7】本発明の他の実施例を示す図である。

## 【符号の説明】

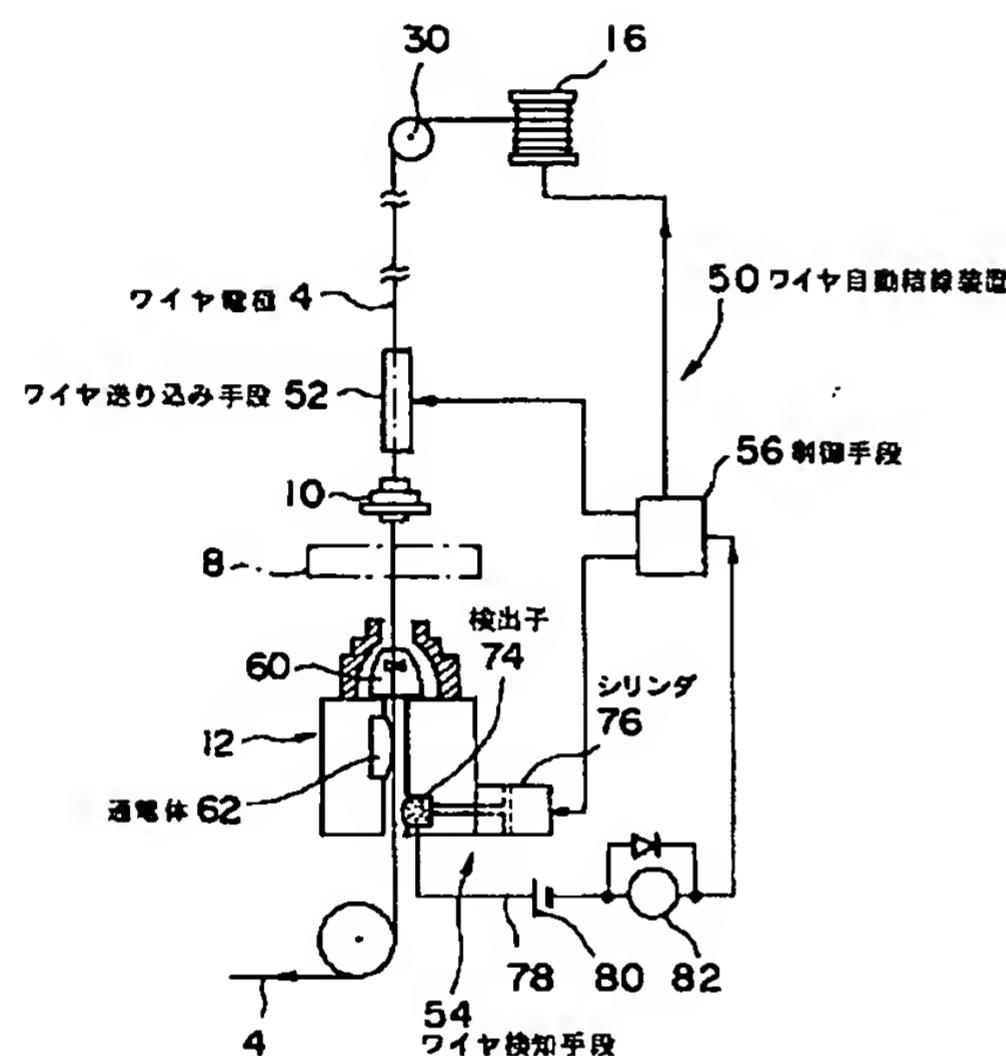
9

4 ワイヤ電極  
6 ワイヤ送出部（ワイヤ供給手段）  
8 被加工物  
10 上側ガイド部  
12 下側ガイド部  
14 ワイヤ排出部  
50 ワイヤ自動結線装置

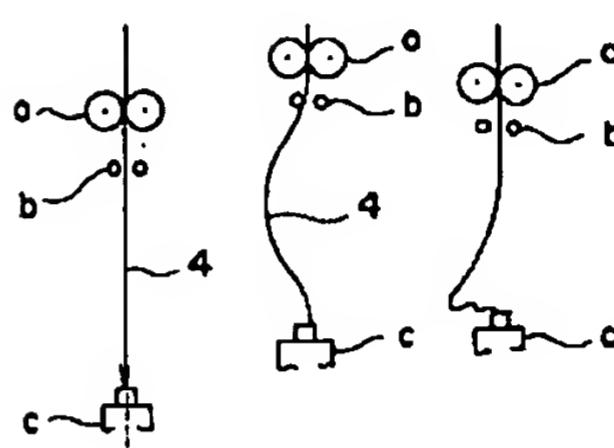
10

52 ワイヤ送り込手段  
54 ワイヤ検出手段  
56 制御手段  
62 通電体  
74 検出子  
76 シリンダ

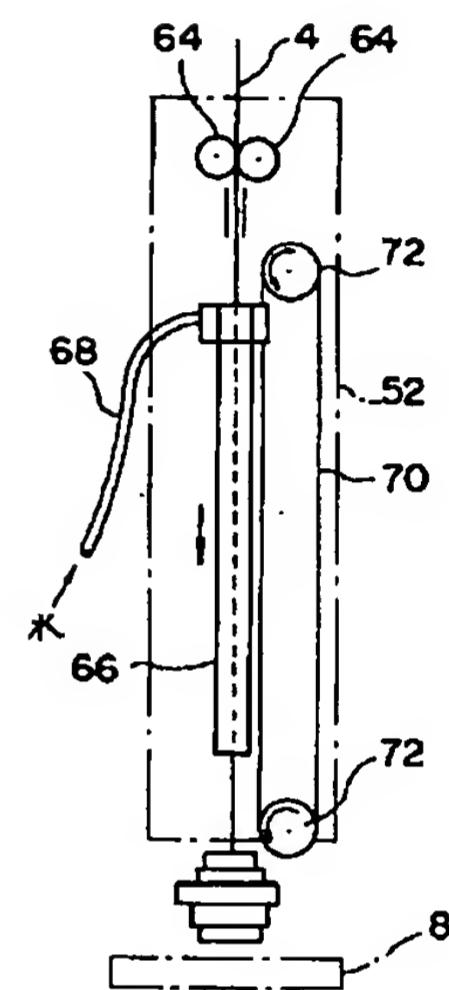
【図1】



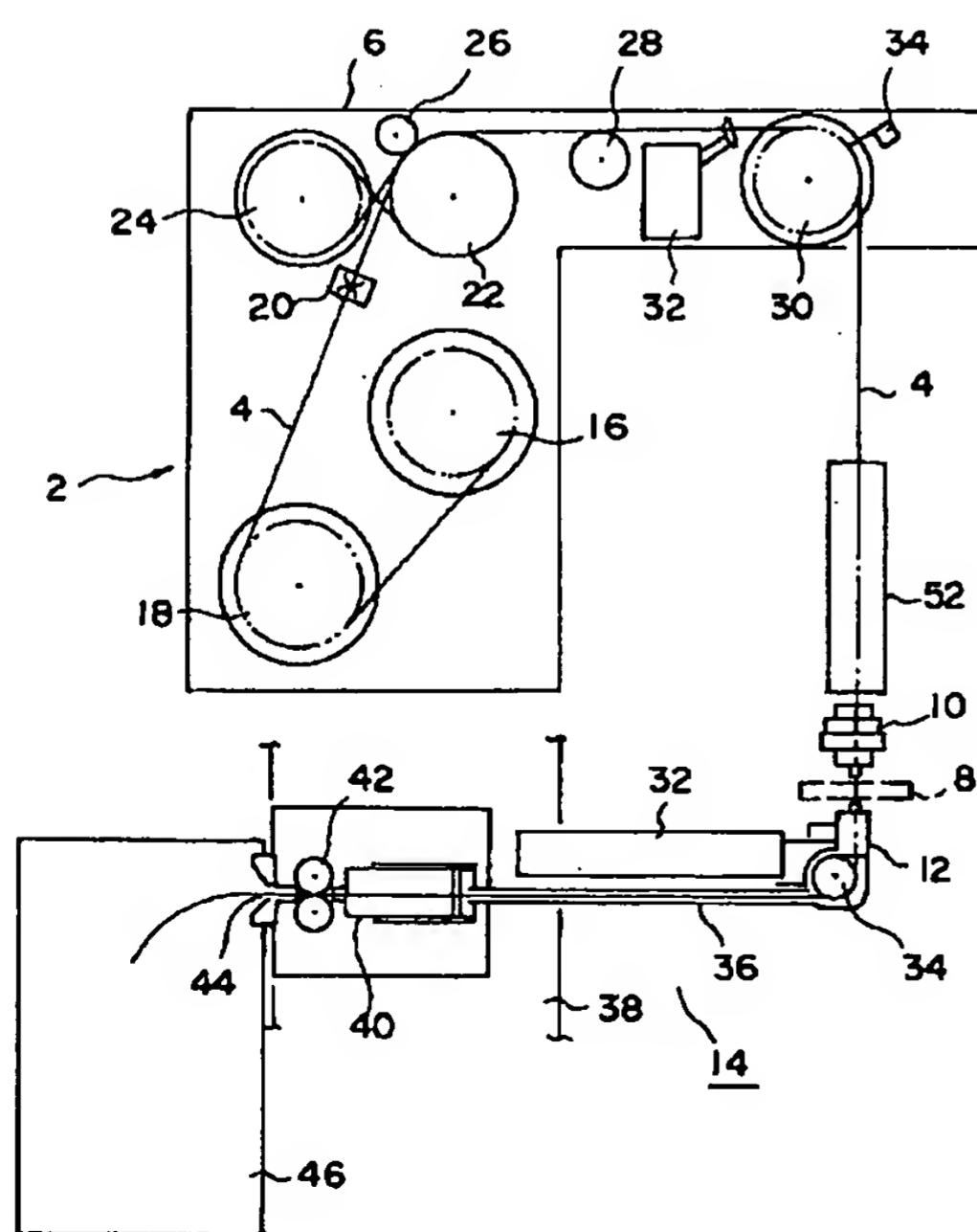
【図2】 【図3】 【図4】



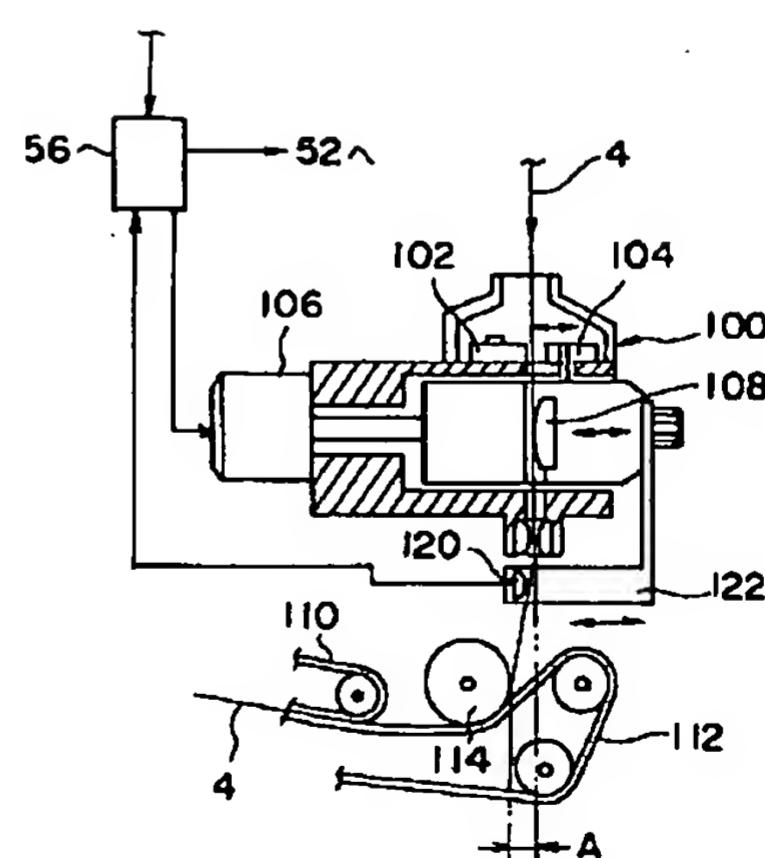
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.7, DB名)

B23H 7/02 - 7/10